

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-212777
(P2000-212777A)

(43)公開日 平成12年8月2日(2000.8.2)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコート* (参考)

C 2 3 F 4/00

C 2 3 F 4/00

A 4K057

H O 1 L 21/3065

H O 1 L 21/302

B 5 F 0 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-16880

(22)出願日 平成11年1月26日(1999.1.26)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 相馬 功児

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 田中 靖夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

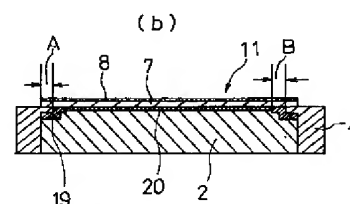
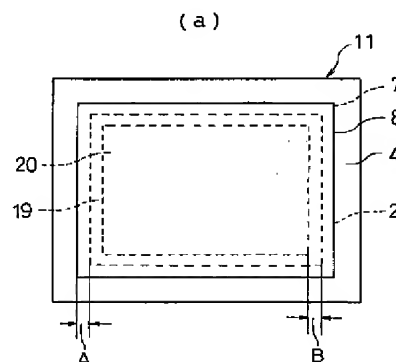
[最終頁に続く](#)

(54)【発明の名称】 プラズマエッチング装置

(57) 【要約】

【課題】異常放電発生と被エッチング膜のムラ発生とを共に確実に防止できる構造を有する下部電極を備えたプラズマエッチング装置を提供する。

【解決手段】上部電極１０に対し平行に配置して上部電極１０との間にプラズマを発生させるための下部電極１１を、電極本体２の表面中央部がアルミニウムを主成分とする金属または合金からなる中央被覆膜２０で形成され、電極本体２の表面周辺部がセラミック溶射膜からなる周辺被覆膜１９で形成された構成とする。



- 2…電極本体
- 7…ガラス基板
- 8…被エッチング膜
- 11…下部電極
- 19…セラミック溶射膜（周2枚覆膜）
- 20…アルマイト膜（中央被覆膜）

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下部電極と上部電極との間に発生させたプラズマにより、前記下部電極上に載置した基板表面の被エッチング薄膜をドライエッチングするプラズマエッチング装置において、

前記下部電極は、その電極本体の表面中央部にアルミニウムを主成分とする金属または合金からなる中央被覆膜が形成されているとともに、前記電極本体の表面周辺部にセラミック溶射膜からなる周辺被覆膜が形成されていることを特徴とするプラズマエッチング装置。

【請求項2】 下部電極の中央被覆膜が $10\mu\text{m}$ 以上で $60\mu\text{m}$ 以下の膜厚に形成され、周辺被覆膜が $100\mu\text{m}$ 以上で $500\mu\text{m}$ 以下の膜厚で、且つ $20\pm 5\text{mm}$ の幅を有する環状に形成されている請求項1に記載のプラズマエッチング装置。

【請求項3】 共に平板状の上部電極および下部電極が真空用チャンバの内部において互いに平行に配置され、高周波電力の供給により前記両電極間にプラズマを発生させるように構成されている請求項1または2に記載のプラズマエッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アクティブマトリックス方式の液晶表示装置などの半導体装置の製造装置として用いられるプラズマエッチング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶を応用した表示装置は、低消費電力および軽量薄型と従来のディスプレイ装置には無い特長を有し、特に、アクティブマトリックス方式の液晶表示装置は、画素毎にスイッチング素子としての薄膜トランジスタ(TFT)を備えて鮮明な画像表示が得られることから、ノートパソコンやカーナビゲーションのディスプレイとして多用されるようになってきた。この薄膜トランジスタをスイッチング素子として用いたアクティブマトリックス方式の液晶表示デバイスは、ガラス基板上に成膜した被エッチング薄膜をパターンニングされたレジスト膜に沿ってウエットエッチングまたはドライエッチングしたのちに、レジスト膜を除去し、この工程を繰り返すことにより、所定パターンの薄膜を多層に形成して製造されている。

【0003】近年、上記アクティブマトリックス方式の液晶表示デバイスの製造に際して、薄膜をレジストパターンに沿ってドライエッチングする工程に用いられるプラズマエッチング装置では、成膜用のガラス基板が大型化していること、および多層膜をドライエッチングする必要から、ドライエッチングの際に用いる放電に高出力が要求され、この高出力放電に伴い異常放電が発生し易いという問題が生じていた。この異常放電が発生する問題に対しては、プラズマエッチング装置における下部電

極を図3に示すような構成とする対策を施している。

【0004】すなわち、図3(a)は下部電極1の平面図、(b)はその縦断正面図である。この下部電極1は、アルミニウムからなる電極本体2の全表面に、従来のアルマイト膜に代えてセラミック溶射膜3が形成され、電極本体2の周囲がセラミック外周枠部4で覆われている。セラミック溶射膜3上には被エッチング薄膜8が成膜されたガラス基板7が載置される。この下部電極1は、電極本体2の全表面をセラミック溶射膜3で形成したことにより、異常放電の発生を防止している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の下部電極1を備えたプラズマエッチング装置では、電極本体2の全表面に形成したセラミック溶射膜3によって異常放電の発生を防止できるが、このセラミック溶射膜3が劣化し易いことから、RF(商用周波数)放電を繰り返して約60時間を超えた頃からガラス基板7上の被エッチング薄膜8にムラが発生するということがある。

【0006】そこで本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたもので、異常放電発生と被エッチング薄膜のムラ発生とを共に確実に防止できる構造を有する下部電極を備えたプラズマエッチング装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、下部電極と上部電極との間に発生させたプラズマにより、前記下部電極上に載置した基板表面の被エッチング薄膜をドライエッチングするプラズマエッチング装置において、前記下部電極が、その電極本体の表面中央部にアルミニウムを主成分とする金属または合金からなる中央被覆膜が形成されているとともに、前記電極本体の表面周辺部にセラミック溶射膜からなる周辺被覆膜が形成された構成になっていることを特徴とする。

【0008】このプラズマエッチング装置では、電極本体の表面周辺部に形成したセラミック溶射膜からなる周辺被覆膜により、高電界を印加した場合の周辺部での異常放電を長期間にわたり確実に防止することができ、電極本体の表面中央部に、劣化し易いセラミック溶射膜に代えてアルミニウムを主成分とする金属または合金からなる中央被覆膜を形成したことにより、基板上の被エッチング薄膜にムラが発生するのを長期間にわたり確実に防止することができる。

【0009】上記発明において、下部電極の中央被覆膜が $10\mu\text{m}$ 以上で $60\mu\text{m}$ 以下の膜厚に形成され、周辺被覆膜が $100\mu\text{m}$ 以上で $500\mu\text{m}$ 以下の膜厚で、且つ $20\pm 5\text{mm}$ の幅を有する環状に形成されている構成とすることが好ましい。

【0010】これにより、中央被覆膜は容易な成膜工程により安価に形成しながらも腐食やピンホールの発生を

確実に防止できるものとなり、一方、周辺被覆膜も容易な成膜工程により安価に形成しながらもピンホールや異常放電の発生さらには被エッチング薄膜のムラの発生をいずれも確実に防止できるものとなる。

【0011】また上記発明において、共に平板状の上部電極および下部電極が真空用チャンバの内部において互いに平行に配置され、高周波電力の供給により前記両電極間にプラズマを発生させる構成とすることができる。

【0012】これにより、反応性イオンエッチング方式のプラズマエッチング装置を構成して、基板上の被エッチング薄膜を膜厚方向に入射するイオンの衝突によって、パターンニングされたレジスト膜に対応する形状に極めて正確にドライエッチングすることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態に係るプラズマエッチング装置を示す概略縦断面図である。同図には、R I E (Reactive Ion Etching 反応性イオンエッチング) 方式のプラズマエッチング装置を例示してある。すなわち、このプラズマエッチング装置は、共に平板状となった上部電極10と下部電極11とを真空用チャンバ9の内部で互いに平行な配置で対向させ、高周波電力を印加することによって両電極10、11間にプラズマを発生させるようになっている。

【0014】この実施の形態では両電極10、11が200 mmの間隔で対向されており、下部電極11の上面にはガラス基板7がセットされる。真空用チャンバ9の内部においては、真空ポンプ12の駆動により内部空気が排気されて、例えば500 Torr程度の真空度に真空引きされるとともに、シャワープレート兼ねる上部電極10における上部のガス供給口13から例えば700 SCCMおよび100 SCCMの割合で供給される CF_4 ガスと O_2 ガスとからなるエッチングガスGが、上部電極10における下部の複数のガス吹出口14から均等に導入される。

【0015】その後、下部電極11には、13.56 MHzで3000Wの高周波電力が高周波電源17からコンデンサ18を介して給電される。それにより、両電極10、11間には、真空用チャンバ9内に導入されたエッチングガスGが高周波電力で励起されてプラズマが発生し、下部電極11に引き寄せられる。ここで、発生したプラズマとガラス基板7との間には、電子とイオンの移動度の差から数百Vの電位差が生じ、これにより、ガラス基板7上に成膜されている被エッチング薄膜にはプラズマ中のイオンが垂直に入射する。そのため、ガラス基板7上の被エッチング薄膜は、プラズマイオンガスの化学性と衝突するエネルギーとの効果が組み合わさってエッチングが進行していき、所定のパターンにドライエッチングされる。

【0016】したがって、被エッチング薄膜は、垂直方

向つまり膜厚方向に入射するイオンの衝突により、パターンニングされたレジスト膜に対応する形状に極めて正確にエッチングされる。

【0017】図2は上記プラズマエッチング装置における下部電極11を示し、(a)は平面図、(b)は縦断正面図である。この下部電極11は、アルミニウムからなる電極本体2の表面周辺部がセラミック溶射膜19で被覆され、且つ表面中央部がアルマイト膜20で被覆されている。また、電極本体2の周側面は、従来と同様にセラミック外周枠部4で囲まれている。アルマイト膜20およびセラミック溶射膜19上には、被エッチング薄膜8が形成されたガラス基板7が載置される。

【0018】なお、この実施の形態では、電極本体2の表面中央部をアルマイト膜20で被覆した場合を例示しているが、アルマイト膜20に限らず、電極本体2と同材質であるアルミニウムを主成分とする金属または合金からなる膜であればよい。

【0019】この下部電極11を用いたプラズマエッチング装置では、電極本体2の表面周辺部をセラミック溶射膜19で被覆していることにより、高電界を印加した場合の周辺部での異常放電を防止することができるとともに、電極本体2の表面中央部を、劣化し易いセラミック溶射膜に代えてアルマイト膜20で被覆していることにより、ガラス基板7上の被エッチング薄膜8にムラが発生するのを防止することができる。実測値を示すと、図2の下部電極11を有する本発明のプラズマエッチング装置では、放電時間が60時間を超えても異常放電および被エッチング薄膜8のムラが共に発生しなかった。これに対し、図3の従来の下部電極1を有するプラズマエッチング装置では、放電初期においては異常放電および被エッチング薄膜8のムラが共に発生しなかったが、放電時間が60時間を超える頃から被エッチング薄膜8にムラが発生し始めるのを確認できた。

【0020】つぎに、上述のように異常放電および被エッチング薄膜8のムラの発生を共に確実に防止できるようにするための下部電極11の各部の寸法について説明する。アルマイト膜20の膜厚は、10 μ m以下に薄く設定すると、腐食やピンホールが生じ易く、60 μ m以上に厚く設定と、成膜が難しくなってコスト高となる。そこで、アルマイト膜20は、40 μ m程度の膜厚に設定すると、腐食やピンホールの発生を確実に防止しながら安価に形成でき、好ましい。一方、セラミック溶射膜19の膜厚は、100 μ m以下に薄く設定すると、ピンホールや異常放電が生じ易く、500 μ m以上に厚く設定すると、成膜が難しくなってコスト高となる。そこで、セラミック溶射膜19は、400 μ m程度の膜厚に設定すると、ピンホールや異常放電の発生を確実に防止しながら安価に形成でき、好ましい。

【0021】また、下部電極11における電極本体2の表面がガラス基板7上に成膜された被エッチング薄膜8

よりも外方にはみ出していると、両電極10、11間またはガラス基板7と電極10、11間で異常放電が発生し易くなる。そこで、下部電極11の表面周辺部のセラミック溶射膜19はガラス基板7の内側に収める寸法および形状に設定する必要がある。具体的には、ガラス基板7の端部とこれの内側に位置するセラミック溶射膜19の端部との距離Aを5mm程度に設定するのが好ましい。一方、電極本体2の表面周辺部に沿った環状形状のセラミック溶射膜19は、幅Bが狭過ぎると、異常放電が発生し易くなり、逆に幅Bを大きくして電極本体2の表面中央部寄りまで被覆すると、被エッチング薄膜8にムラが発生してしまう。そこで、セラミック溶射膜19の幅Bは20mm程度とするのが好ましい。

【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明のプラズマエッチング装置によれば、電極本体の表面周辺部にセラミック溶射膜を形成したことにより、高電界を印加した場合の周辺部での異常放電を長期間にわたり確実に防止することができるとともに、電極本体の表面中央部に、アルミニウムを主成分とする金属または合金からなる膜を形成

したことにより、基板上の被エッチング薄膜にムラが発生するのを長期間にわたり確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係るプラズマエッチング装置を示す概略縦断面図。

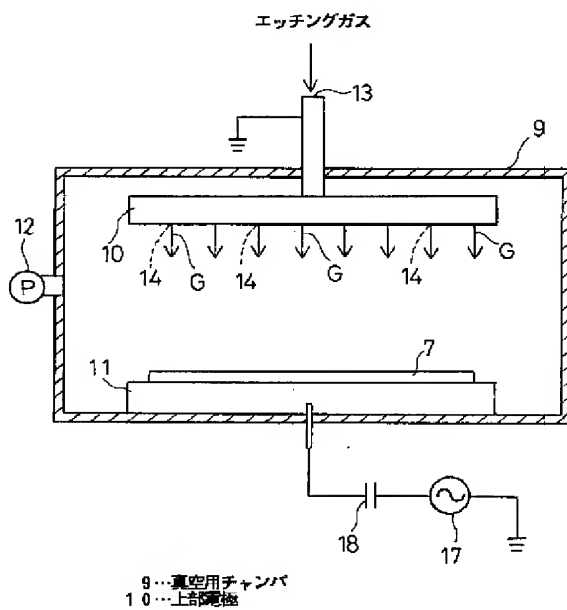
【図2】同上プラズマエッチング装置における下部電極を示し、(a)は平面図、(b)は縦断正面図。

【図3】従来のプラズマエッチング装置における下部電極を示し、(a)は平面図、(b)は縦断正面図。

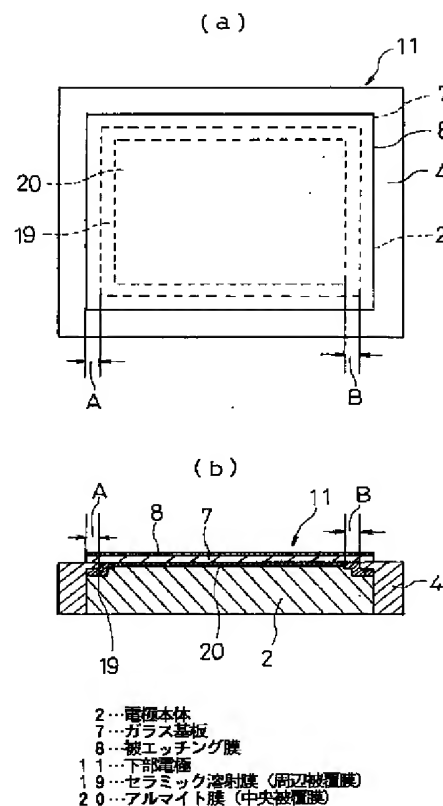
【符号の説明】

- 2 電極本体
- 7 ガラス基板
- 8 被エッチング薄膜
- 9 真空用チャンバ
- 10 上部電極
- 11 下部電極
- 19 セラミック溶射膜（周辺被覆膜）
- 20 アルマイト膜（中央被覆膜）

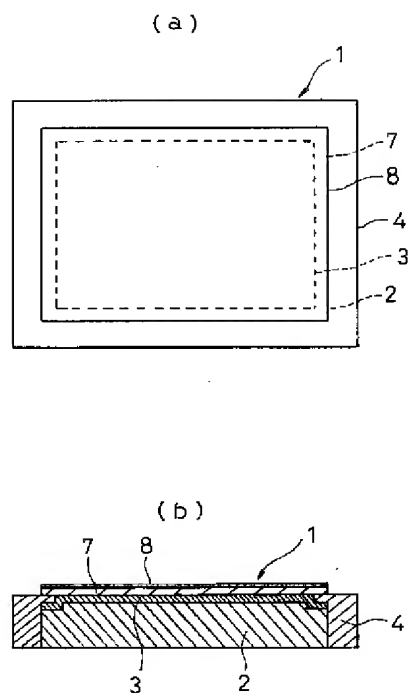
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 田辺 敦史
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 4K057 DA04 DB20 DC10 DD01 DM03
DM09 DM28
5F004 AA05 AA08 BA06 BD03 EB02

DERWENT-ACC-NO: 2000-546489

DERWENT-WEEK: 200050

COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Plasma etching apparatus for use in the manufacture of liquid crystal display device, includes lower electrode with alumite film and ceramic film formed on central and peripheral surfaces, respectively

INVENTOR: SOMA K; TANABE A ; TANAKA Y

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK[MATU]

PRIORITY-DATA: 1999JP-016880 (January 26, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 2000212777 A	August 2, 2000	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2000212777A	N/A	1999JP-016880	January 26, 1999

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	H01L21/302 20060101
CIPS	C23F4/00 20060101
CIPS	H01L21/3065 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2000212777 A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The plasma etching apparatus generates plasma between the upper electrode and lower electrode (11), to etch thin film (8) on the surface of glass substrate (7) mounted on the lower electrode consisting of alumite film (20) formed on its central surface and a ceramic flame spraying film (19) formed on the peripheral surface.

USE - For manufacture of semiconductor device such as active matrix type liquid crystal display.

ADVANTAGE - The abnormal discharge in periphery due to application of high electric field is reliably prevented for long period of time, since the lower electrode is coated with ceramic film on the periphery. Non-uniformity of etched thin film on substrate is prevented, since the central surface of lower electrode is coated with alumite film.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the top view and vertical front view of lower electrode of plasma etching apparatus.

Glass substrate (7)

Thin film (8)

Lower electrode (11)

Spraying film (19)

Alumite film (20)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/3

TITLE-TERMS: PLASMA ETCH APPARATUS MANUFACTURE LIQUID CRYSTAL
DISPLAY DEVICE LOWER ELECTRODE ALUMITE FILM CERAMIC
FORMING CENTRAL PERIPHERAL SURFACE RESPECTIVE

DERWENT-CLASS: L03 U11

CPI-CODES: L04-D04;

EPI-CODES: U11-C07A1;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2000-163076

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2000-404365

